

**Mesin Pertanian –  
Aplikator pupuk granul untuk lahan kering –  
Syarat mutu dan metode uji**





© BSN 2011

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	iii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Klasifikasi (PAES 145: 2005).....	2
5 Syarat mutu .....	2
6 Pengambilan contoh .....	3
7 Metode uji (PAES 146: 2005) .....	3
8 Syarat lulus uji .....	8
9 Penandaan .....	8
Lampiran A .....	9
Lampiran B .....	14
Lampiran C .....	15
Lampiran D .....	19
Lampiran E .....	21
Lampiran F.....	23
Bibliografi .....	25



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Mesin pertanian – Aplikator pupuk granul untuk lahan kering – Syarat mutu dan metode uji (Agricultural machinery – Dry land granular fertilizer applicator – Quality requirements and test methods)* .

SNI ini merupakan standar baru yang mengacu kepada PAES (Philippine Agricultural Engineering Standard) 145:2005 tentang *Agricultural machinery – Granular fertilizer applicator – Specifications*, dan PAES 146:2005 tentang *Agricultural machinery – Granular fertilizer applicator – Methods of test*, serta masukan (*input*) data dari agen / distributor / dealer aplikator pupuk di Indonesia.

SNI ini diusulkan dan dibahas sebagai upaya untuk menghasilkan SNI mengenai aplikator pupuk granul untuk lahan kering guna memperoleh jaminan mutu (*quality assurance*) peningkatan produktivitas tanaman yang dibudidayakan pada suatu lahan kering di daerah pertanian di Indonesia, dan untuk menjamin bahwa aplikator pupuk granul yang beredar di Indonesia adalah aplikator pupuk bermutu internasional.

SNI aplikator pupuk granul untuk lahan kering diharapkan dapat digunakan sebagai pedoman bagi produsen dan konsumen dalam membuat dan mengoperasikannya secara efektif dan efisien sehingga produktivitas tanaman lahan kering meningkat.

SNI ini disusun oleh Sub Panitia Teknis 21-01-S1, *Permesinan dan Alsintan*, Departemen Perindustrian dan telah dibahas dalam rapat konsensus nasional di Jakarta pada tanggal 23 November 2009, yang dihadiri oleh perwakilan produsen, konsumen dan para pakar dari instansi terkait.



## Pendahuluan

Dalam rangka memenuhi kebutuhan akan pupuk bagi tanaman lahan kering agar produktivitas tanaman meningkat, maka diperlukan pupuk dan aplikator pupuk bermutu tinggi.

Aplikator pupuk untuk lahan kering yang ada di Indonesia cukup bervariasi, baik tipe, bentuk, ukuran, dan konstruksinya. Pada umumnya, pupuk yang didistribusikan oleh aplikator adalah pupuk granul (*granular fertilizer*). Aplikator pupuk granul tersebut banyak dijumpai di areal-areal lahan kering yang sangat luas, seperti di areal kebun tebu lahan kering, areal kebun kelapa sawit, dan areal kebun nanas.

Pupuk granul didistribusikan oleh aplikator sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga produktivitas tanaman meningkat. Biasanya aplikator pupuk granul tersebut ditarik dan digerakkan oleh traktor pertanian roda empat sehingga selain memiliki keunggulan efektivitas, juga akan memiliki efisiensi yang tinggi.

Saat ini belum ada suatu standar nasional yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengaplikasikan dan memproduksi aplikator pupuk granul untuk lahan kering. Dengan demikian, diperlukan suatu standar nasional mengenai syarat mutu dan metode uji aplikator pupuk granul untuk lahan kering.









## Mesin pertanian – Aplikator pupuk granul untuk lahan kering – Syarat mutu dan metode uji

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu dan metode uji aplikator pupuk granul untuk lahan kering.

### 2 Acuan normatif

PAES 145: 2005, *Agricultural machinery – Granular fertilizer applicator – Specifications*;

PAES 146: 2005, *Agricultural machinery – Granular fertilizer applicator – Methods of test*.

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

**aplikator pupuk granul (*granular fertilizer applicator*)**

alat untuk mengaplikasikan pupuk granul

#### 3.2

**efisiensi lapang**

perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis

#### 3.3

**kapasitas lapang efektif**

luas aktual yang tertutup pupuk per satuan waktu

#### 3.4

**kapasitas lapang teoritis**

luas pemupukan terhitung per satuan waktu

#### 3.5

**kebutuhan daya**

besar daya traktor yang dibutuhkan untuk menggerakkan dan menarik alat pemupuk

#### 3.6

**konsumsi bahan bakar**

volume bahan bakar yang dikonsumsi oleh motor bakar (*engine*)

#### 3.7

**laju aplikasi**

jumlah pupuk yang diaplikasikan di lapangan per satuan luas

#### 3.8

**lebar penyebaran**

besar jarak penyebaran pupuk yang diukur dari sisi terluar penyebaran pupuk yang arahnya tegak lurus arah gerak maju traktor



**3.9**

**pembuka alur**

bagian yang membuat alur untuk menempatkan pupuk

**3.10**

**penampung pupuk (*hopper*)**

bagian yang menampung pupuk yang akan didistribusikan di dalam alur dan menentukan besar kapasitas tampung pupuk

**3.11**

**pengatur pengeluaran pupuk (*metering device*)**

mekanisme pengatur jumlah pupuk yang dikeluarkan

**3.12**

**penutup alur**

bagian yang menutup pupuk yang didistribusikan di dalam alur

**3.13**

**pupuk granul**

pupuk padat berbentuk butir-butir dengan ukuran diameter 2,5 mm hingga 3,0 mm

**3.14**

**roda tanah**

bagian aplikator pupuk yang menggerakkan bagian pengatur pengeluaran pupuk

**3.15**

**tabung penyalur**

bagian aplikator yang meneruskan distribusi pupuk di lapangan

**4 Klasifikasi (PAES 145: 2005)**

Aplikator pupuk granul dapat diklasifikasikan berdasarkan atas distribusi/penyaluran pupuk.

**4.1** Aplikator pupuk dalam alur / baris (*row fertilizer applicator*);

**4.2** Penabur/penyebar pupuk (*broadcaster*).

Contoh-contoh gambar dan spesifikasi aplikator pupuk granul dapat dilihat dalam Lampiran A.

**5 Syarat mutu**

**5.1 Bahan konstruksi**

**5.1.1** Rangka utama aplikator pupuk granul harus terbuat dari baja

**5.1.2** Penampung pupuk dan pengatur pengeluaran pupuk harus terbuat dari bahan tahan korosi (seperti kayu, baja tahan karat, plastik, dan sebagainya)

**5.2 Konstruksi**

**5.2.1** Aplikator pupuk dalam alur / baris harus terdiri atas penampung pupuk, pengatur pengeluaran pupuk, tabung penyalur, pembuka alur, dan penutup alur



- 5.2.2 Penampung pupuk harus didesain untuk menampung pupuk dengan frekuensi pengisian kembali yang minimum selama operasi
- 5.2.3 Penampung pupuk harus dengan mudah dikosongkan dan dilepas untuk dibersihkan

### 5.3 Unjuk kerja

- 5.3.1 Kapasitas lapang dan laju aplikasi harus sesuai dengan spesifikasi dari pabrik pembuat
- 5.3.2 Laju aplikasi pupuk granul sebesar 200 kg/ha sampai dengan 400 kg/ha

## 6 Pengambilan contoh

Contoh uji diambil 1 (satu) unit secara acak untuk setiap tipe/model.

## 7 Metode uji (PAES 146: 2005)

### 7.1 Kondisi umum untuk pengujian dan pengamatan

#### 7.1.1 Peran pabrik pembuat/distributor/agen

Pabrik pembuat atau *dealer* dapat mengirimkan teknisi yang akan melakukan perbaikan ringan, pengoperasian, penyetelan, dan menjadi saksi dalam pengujian.

#### 7.1.2 Pengoperasian dan pengaturan awal

Aplikator pupuk harus bisa dioperasikan sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

#### 7.1.3 Peralatan uji

Peralatan (instrumen) uji harus sudah dicek dan dikalibrasi oleh laboratorium pengujian. Peralatan dan bahan uji untuk pengujian di lapangan dan di laboratorium paling tidak seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran B.

#### 7.1.4 Perhentian uji

Pengujian dapat dihentikan oleh petugas pengujian apabila selama pengoperasian aplikator pupuk terjadi kerusakan komponen atau tidak berfungsi.

### 7.2 Pengujian dan pengamatan

#### 7.2.1 Umum

Konstruksi utama aplikator pupuk granul harus terbuat dari bahan baja.

Aplikator pupuk granul harus terdiri atas penampung pupuk, bagian pengatur pengeluaran pupuk, tabung penyalur, pembuka alur, dan penutup alur.

Ketinggian batang pegangan harus bisa diatur untuk aplikator pupuk granul yang dioperasikan secara manual.

Penggandengan aplikator pupuk granul yang ditarik traktor harus cocok dengan tempat penggandengan traktor pertanian roda empat.



Kapasitas lapang dan laju aplikasi harus tercapai sebagaimana disebutkan dalam spesifikasi oleh pabrik pembuat.

Aplikator pupuk granul harus bebas cacat dari pabrik yang dapat membahayakan / merugikan pada saat dioperasikan.

Setiap permukaan logam yang tidak terlapisi harus bebas dari karat dan harus dicat dengan semestinya.

Aplikator pupuk granul harus bebas dari sisi-sisi dan permukaan-permukaan bagian tajam yang dapat melukai operator.

Konstruksi aplikasi pupuk granul harus kaku dan tanpa banyak kerusakan pada bagian atau komponen utama dalam jangka waktu 6 bulan setelah tanggal pembelian.

Jaminan (garansi) harus disediakan untuk suku-suku cadang dan perbaikan dalam waktu 6 bulan setelah pembelian, kecuali untuk komponen aplikasi pupuk granul yang bergerak cepat dan mudah aus.

Satu set peralatan untuk menyetel selama operasi pemupukan di lapangan harus tersedia.

Buku petunjuk operasi dan perawatan harus tersedia.

### **7.2.2 Verifikasi (pemeriksaan) data teknis dan informasi dari pabrik pembuat**

Pengamatan dilakukan untuk memeriksa dimensi utama, bahan konstruksi, konstruksi dan perlengkapan aplikasi pupuk dibandingkan dengan daftar data teknis dan informasi dari pabrik pembuat.

Suatu permukaan rata dan datar harus digunakan sebagai acuan bidang datar untuk verifikasi spesifikasi dimensi aplikasi pupuk.

Hal-hal yang diamati dan diverifikasi seperti dicontohkan dalam Lampiran C.

### **7.2.3 Uji unjuk kerja di laboratorium**

Pengujian unjuk kerja aplikasi pupuk di laboratorium meliputi uji mekanisme bagian pengatur pengeluaran pupuk dan uji keseragaman distribusi pupuk.

Prosedur uji mekanisme bagian pengatur pengeluaran pupuk:

- a. Pengujian dilakukan untuk memeriksa / menguji unjuk kerja mekanisme bagian pengatur pengeluaran pupuk
- b. Pengujian harus dilakukan dengan menggunakan pupuk granul yang cocok dengan spesifikasi pabrik
- c. Pupuk yang digunakan harus siap tersedia dan memenuhi rekomendasi pabrik pembuat
- d. Jika memungkinkan, pengujian dilakukan pada  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{3}{4}$  kapasitas penampung pupuk dengan penyetelan laju penyaluran pupuk maksimum, minimum, dan di antara minimum dan maksimum (*intermediate*).

Prosedur uji keseragaman distribusi pupuk:

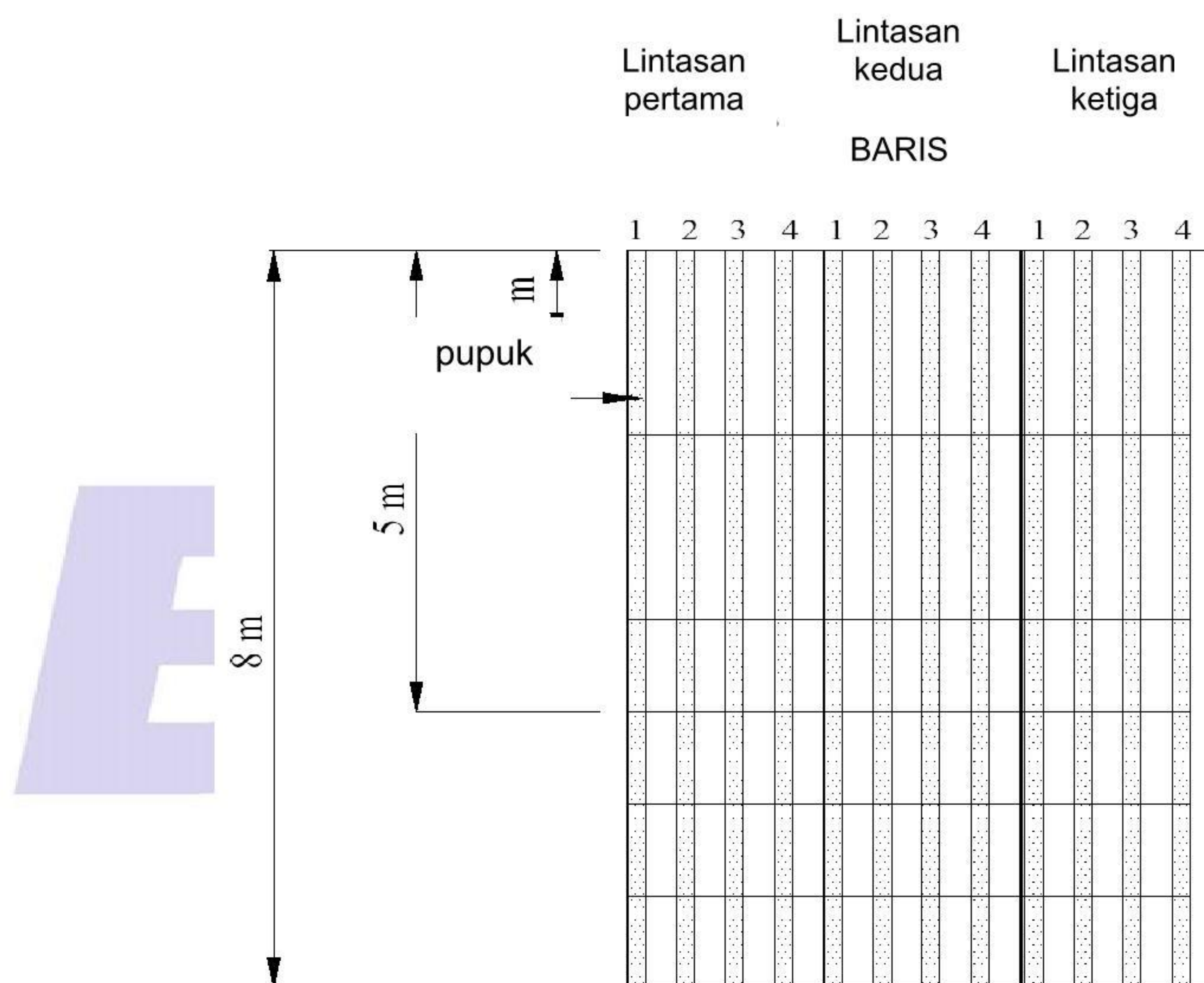
- a. Pengujian dilakukan untuk menentukan keseragaman distribusi pupuk arah melintang dan membujur
- b. Aplikasi pupuk harus dioperasikan pada penyetelan laju pengumpanan rata-rata dengan penampung pupuk terisi setengah penuh dan pada kecepatan yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat
- c. Aplikasi pupuk harus dioperasikan minimum 3 kali lintasan



- d. Pada saat menguji distribusi pupuk arah melintang dan membujur maka untuk setiap lintasan dikumpulkan dan ditimbang banyaknya pupuk yang didistribusikan ke setiap lajur (*row*) setiap panjang 1 m pada jarak 5 m sepanjang arah lintasan, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.

Hasil pengujian harus dinyatakan dalam bentuk histogram dan dihitung besar simpangan baku.

Hasil-hasil pengamatan dan pengukuran dicatat seperti dicontohkan dalam Lampiran D.



**Gambar 1 - Contoh cara pengukuran keseragaman distribusi (PAES 146: 2005)**

#### 7.2.4 Uji unjuk kerja di lapangan

Pengujian dilakukan untuk menguji unjuk kerja aplikator pupuk di lapangan.

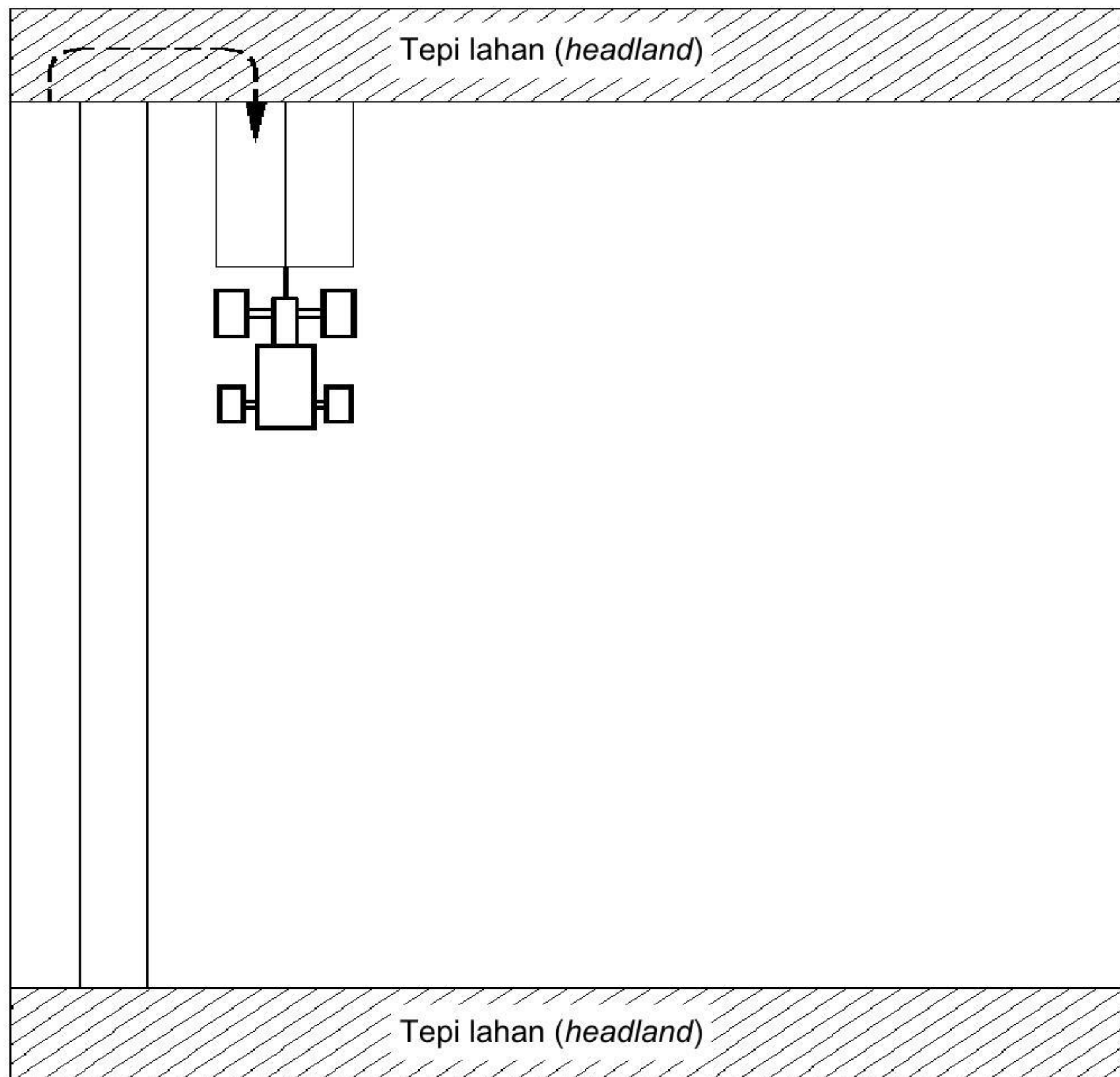
Pengujian dilakukan pada kondisi tanah kering dan dicatat kondisi tanah tersebut.

Prosedur uji unjuk kerja di lapangan:

- Pupuk yang digunakan untuk pengujian di lapangan harus sama dengan pupuk yang digunakan untuk pengujian di laboratorium
- Aplikator pupuk harus dioperasikan pada lahan dengan luas minimum 1000 m<sup>2</sup> dengan bentuk petak harus bujur sangkar dan sedapat mungkin dengan rasio 2 : 1, misalnya 50 m x 20 m atau 40 m x 25 m
- Besar kapasitas lapang dan efisiensi lapang dipengaruhi oleh pola pemupukan yang berkaitan erat dengan bentuk dan ukuran lahan, dan jenis dan ukuran aplikator pupuk. Waktu pada saat tidak memupuk harus sekecil mungkin (minimum) dengan pola pemupukan yang direkomendasikan seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.



- d. Kecepatan maju selama operasi pemupukan harus sebesar 5 km/jam hingga 6 km/jam
- e. Pengujian harus dilaksanakan minimum 3 kali ulangan
- f. Panjang tepi petak lahan (*headland*) minimum 3 meter



**Gambar 2 - Contoh pola pemupukan yang direkomendasikan (PAES 146: 2005)**

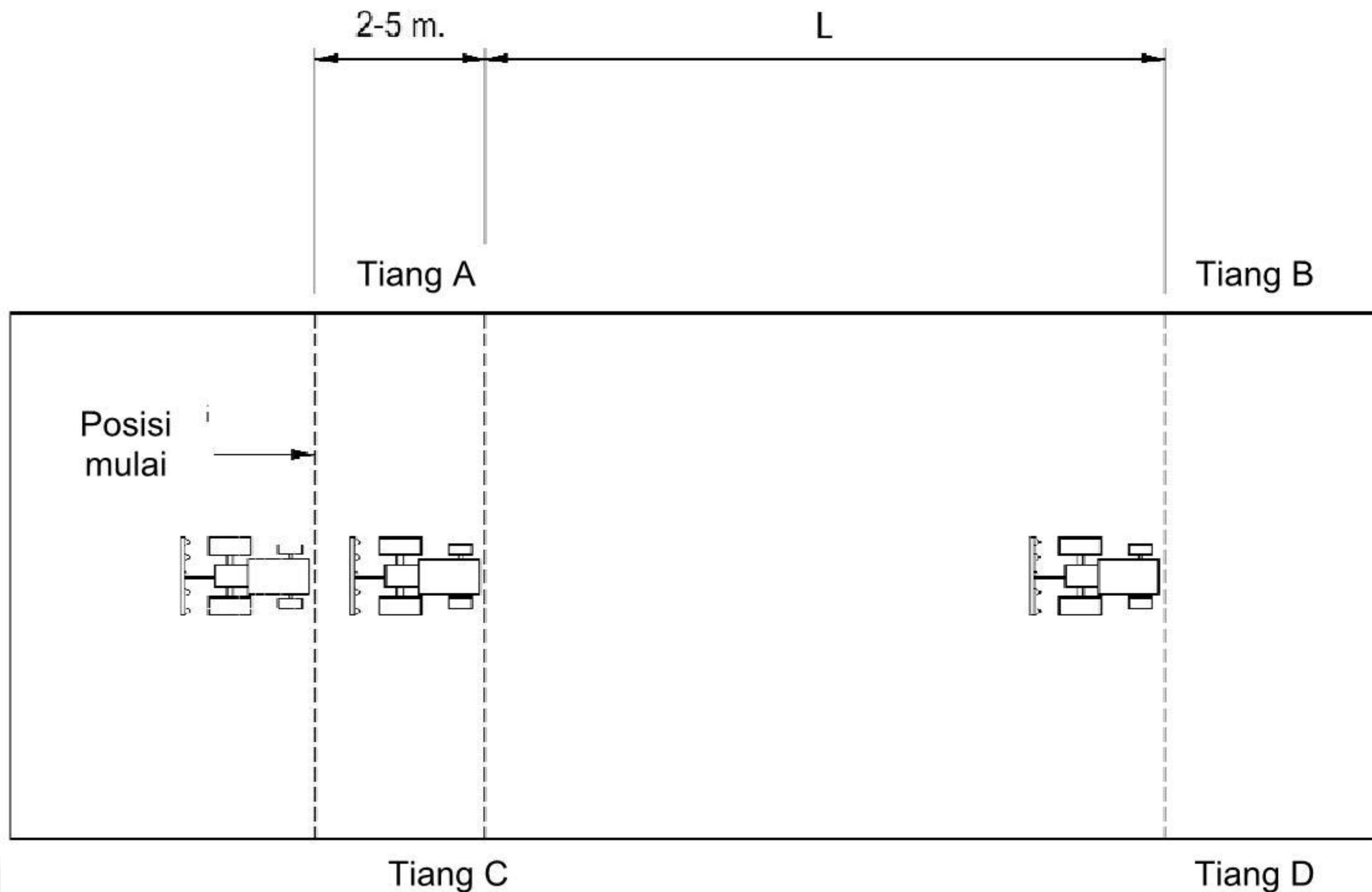
Prosedur pengukuran parameter unjuk kerja:

- a. Kecepatan maju pemupukan diukur dengan mengacu kepada Gambar 3. Posisi awal pengukuran dimulai setelah traktor berjalan sepanjang 2 m hingga 5 m guna memperoleh kecepatan maju stabil. Panjang lintasan pengukuran (L) sebesar 30 m
- b. Penampung pupuk harus diisi pupuk sampai penuh dan mesin dihidupkan dalam waktu singkat agar pupuk mengendap. Selanjutnya diisi pupuk kembali dan dengan penyaluran pupuk yang diatur (*diset*) pada nilai rata-rata, dan pada kecepatan nominal mesin (putaran poros PTO 540 rpm, atau 1000 rpm) untuk memupuk seluruh luas petak lahan. Bobot pupuk yang dibutuhkan untuk pengisian kembali ke dalam penampung pupuk harus diukur dan laju aplikasi ( $\text{kg/m}^2$ , atau  $\text{kg/ha}$ ) harus dicatat
- c. Waktu lapang total harus diukur satu kali, yaitu dari mulai operasi (*start*) sampai dengan selesai operasi (*finish*). Waktu belok dan waktu hilang juga harus diukur. Waktu operasi teoritis adalah sama dengan waktu lapang total dikurangi waktu belok dan waktu hilang
- d. Pada setiap operasi pemupukan, tangki bahan bakar traktor diisi bahan bakar hingga penuh pada saat sebelum dan sesudah operasi. Konsumsi bahan bakar selama operasi



pemupukan adalah besar volume bahan bakar yang diisikan kembali hingga penuh dibagi dengan waktu lapang total.

Seluruh hasil pengukuran dan pengamatan dicatat seperti dicontohkan dalam Lampiran E.



**Gambar 3 - Contoh pengukuran kecepatan maju (PAES 146: 2005)**

#### 7.2.5 Penentuan kadar air

Kadar air tanah dan pupuk ditentukan menggunakan metode oven. Tiga bobot contoh tanah yang berbeda diambil secara acak dari petak lahan uji. Setiap contoh tanah harus ditimbang dan dicatat bobot awalnya. Jumlah contoh yang sama harus diambil untuk menentukan kadar air pupuk.

Contoh tanah dan pupuk harus dikeringkan dalam oven konveksi pada suhu 150 °C selama minimum 8 jam.

Contoh tanah dan pupuk setelah dioven harus dimasukkan ke dalam desikator. Setiap contoh harus ditimbang dan dicatat sebagai bobot kering oven.

Kadar air contoh tanah dan pupuk dicatat seperti dicontohkan dalam Lampiran E dan Lampiran F.

#### 7.3 Analisis data

Formula-formula yang digunakan ditulis di dalam Lampiran F.

#### 7.4 Laporan hasil pengujian

Laporan hasil pengujian meliputi:

- Nama pihak penguji
- Nomor laporan pengujian



- c. Judul
- d. Ringkasan / rangkuman
- e. Tujuan dan lingkup pengujian
- f. Metode uji
- g. Deskripsi dan spesifikasi aplikator pupuk
- h. Hasil pengujian di laboratorium dan di lapangan
- i. Nama dan tandatangan penguji

## **8 Syarat lulus uji**

Aplikator pupuk granul untuk lahan kering diuji di dalam laboratorium dan di lapangan harus memenuhi pasal 5 dan 7.

## **9 Penandaan**

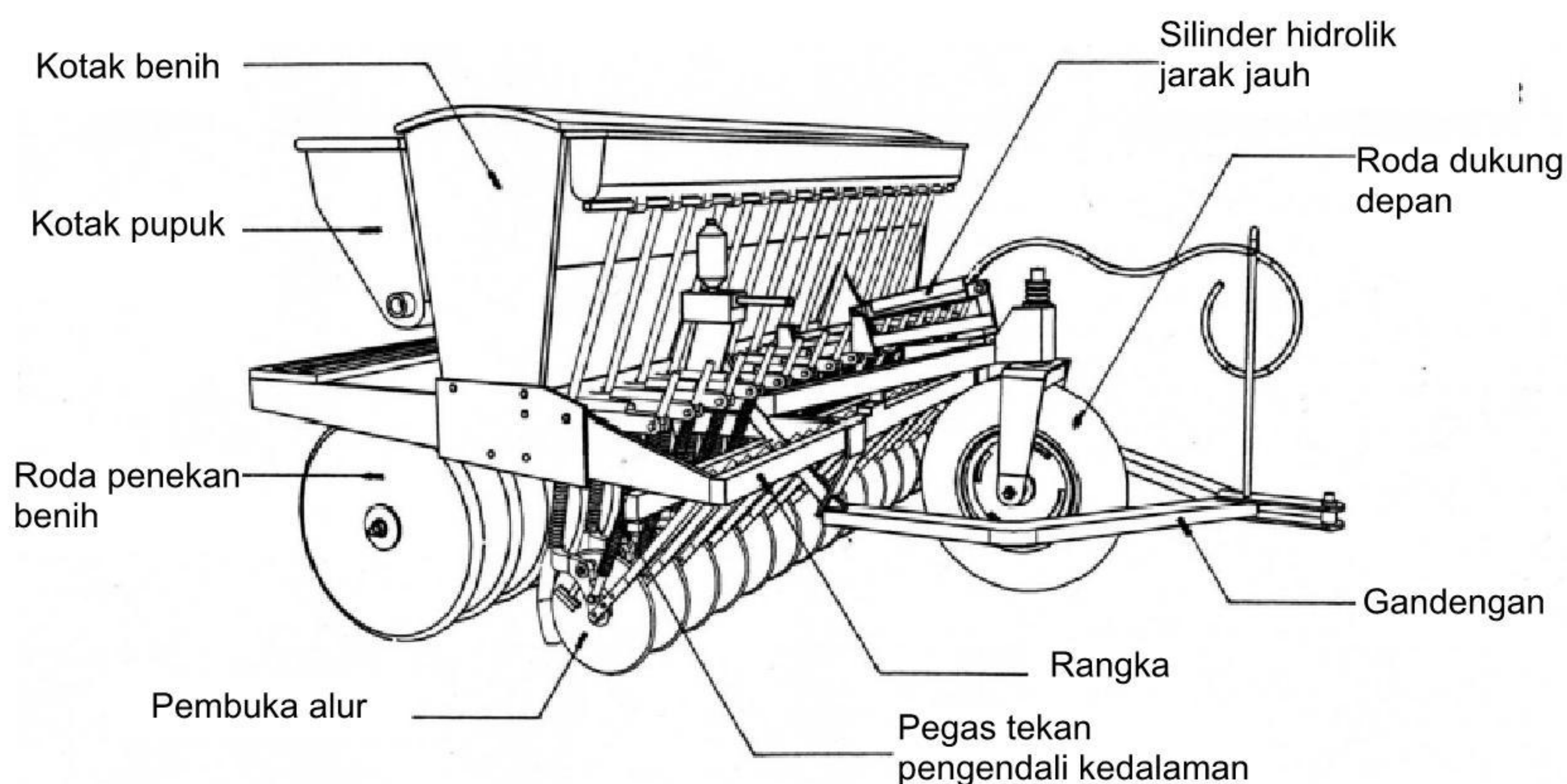
Pemberian tanda atau label diberikan kepada aplikator pupuk granul untuk lahan kering yang telah diuji dengan menyantumkan pada produk meliputi:

- a. merek / logo;
- b. tipe / model;
- c. nomor seri.

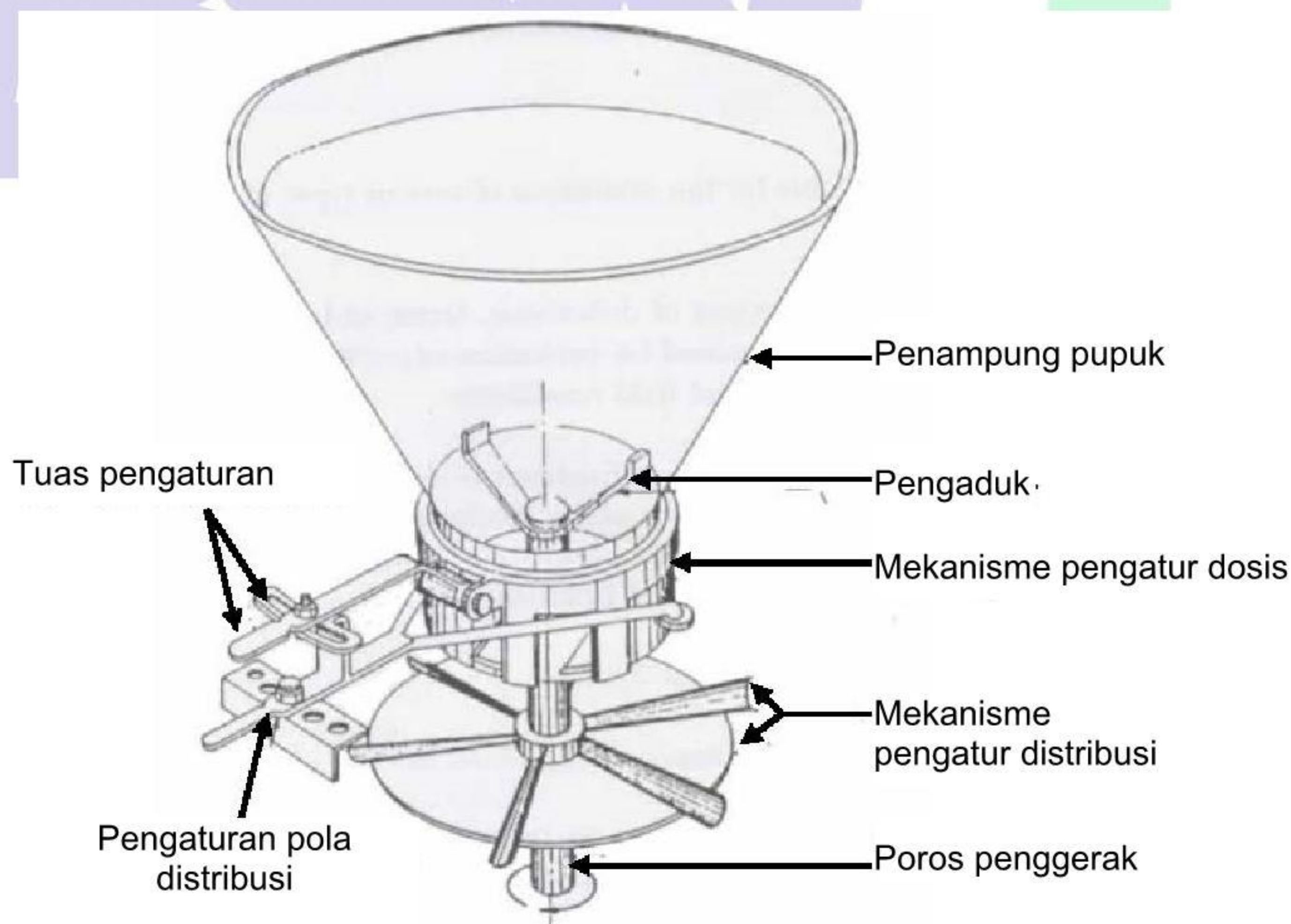




## Lampiran A (Informatif)

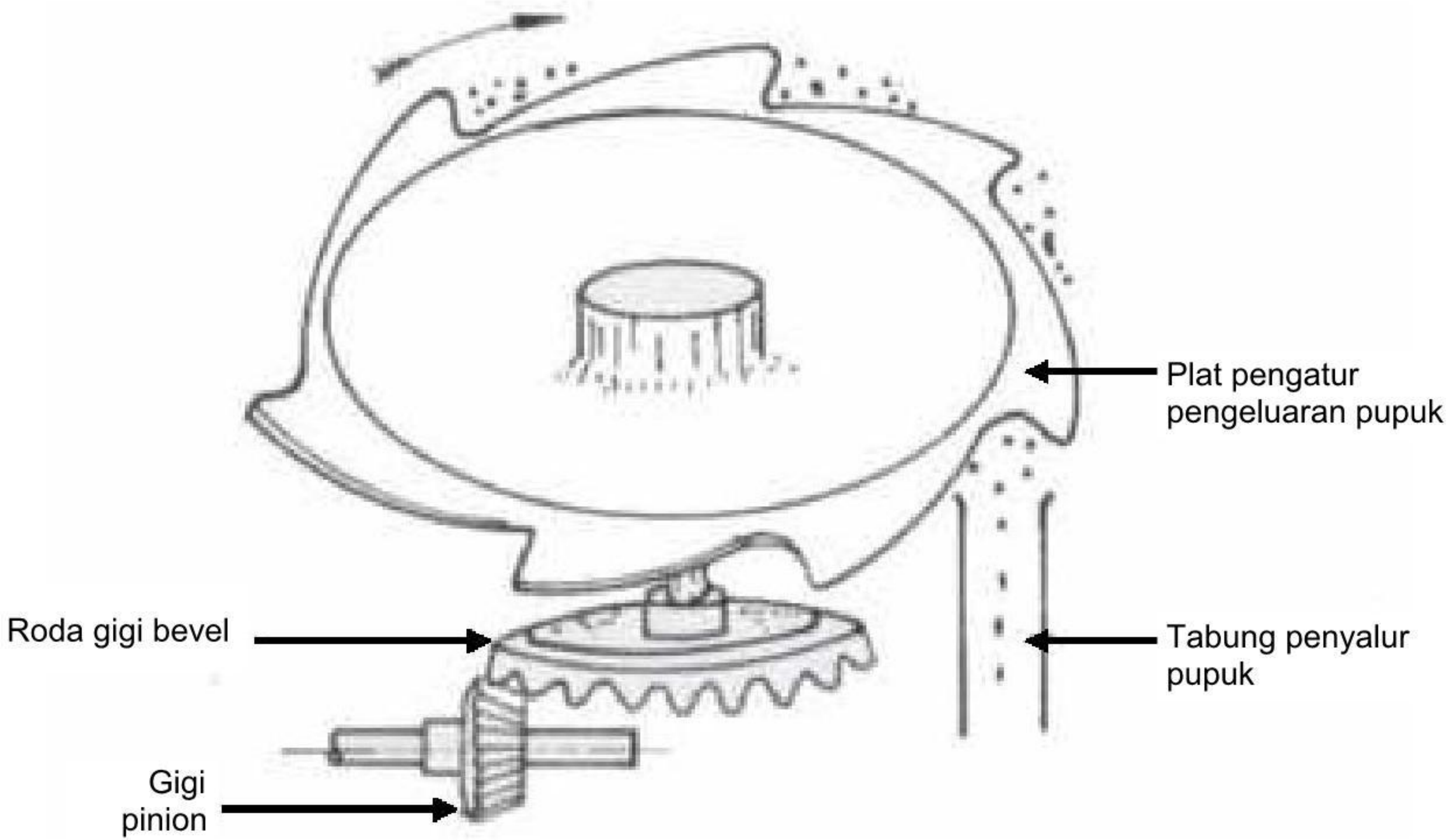


**Gambar A.1 – Contoh aplikator pupuk dan penanam benih dalam alur (PAES 145:2005)**

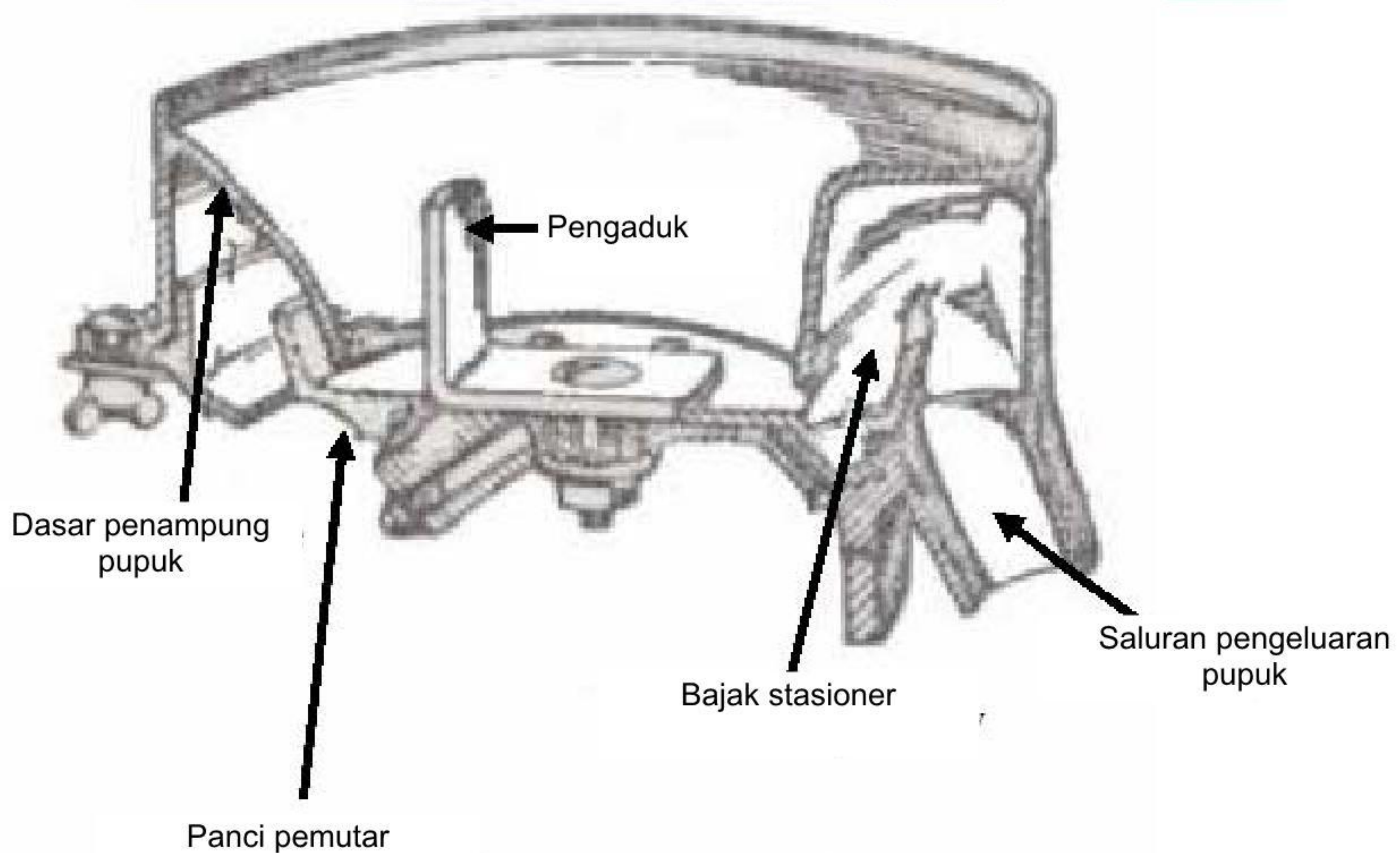


**Gambar A.2 – Contoh penabur / penyebar pupuk (PAES 145:2005)**



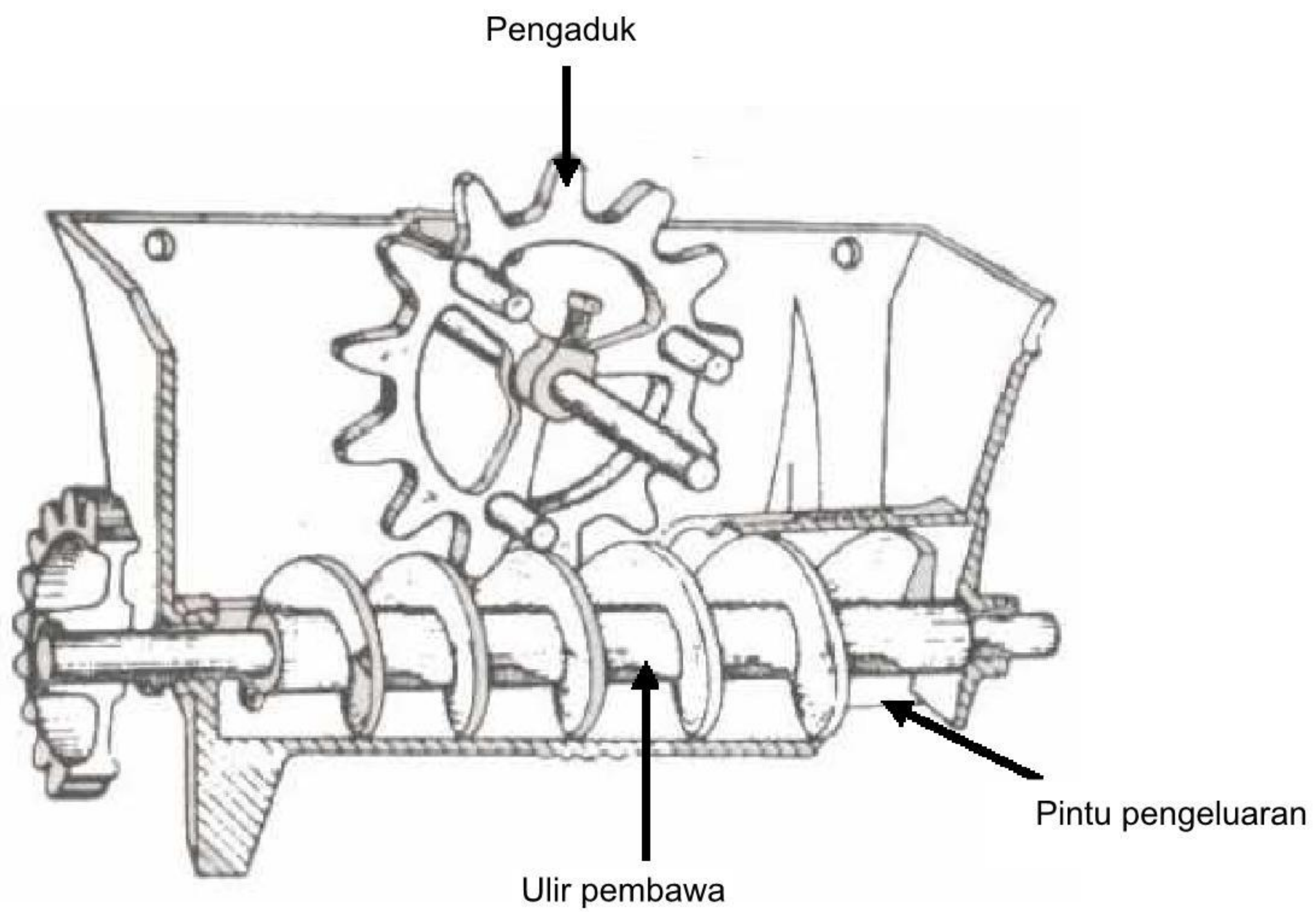


**Gambar A.3 – Contoh pengatur pengeluaran pupuk tipe bintang – roda (PAES 145: 2005)**

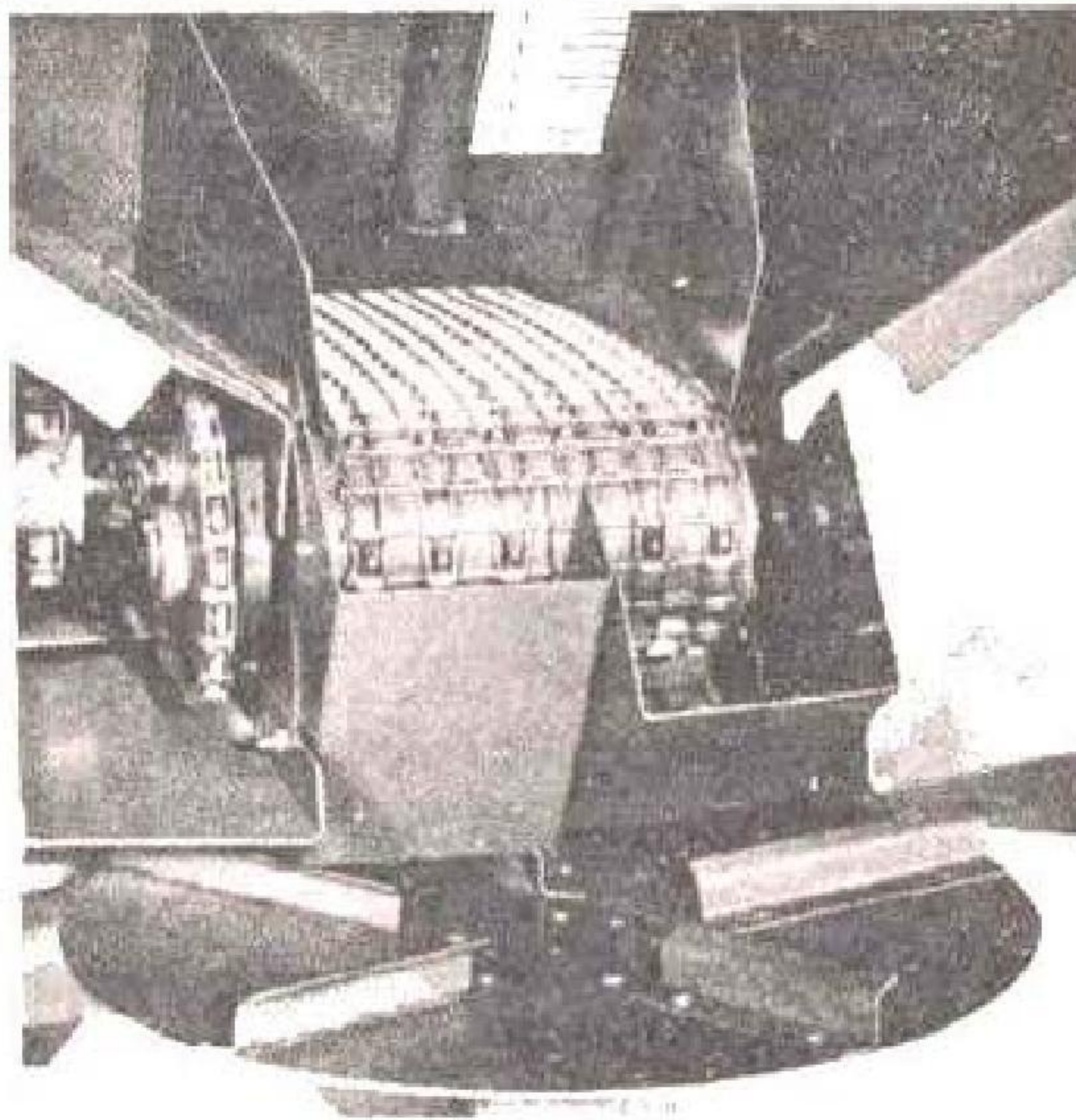


**Gambar A.4 - Contoh pengatur pengeluaran pupuk tipe alas – edar (PAES 145:2005)**



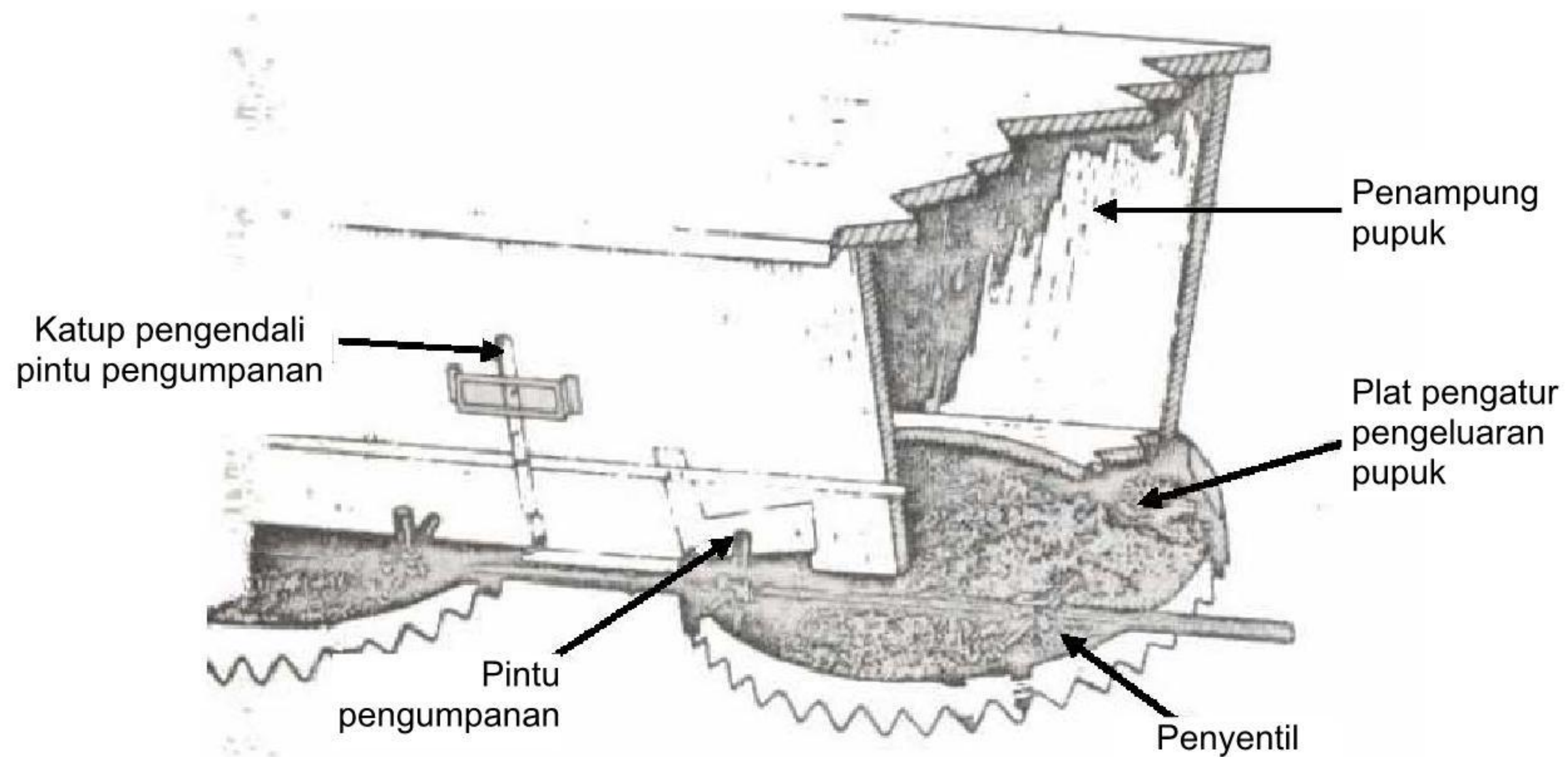


Gambar A.5 - Contoh pengatur pengeluaran pupuk tipe ulir berputar (PAES 145:2005)

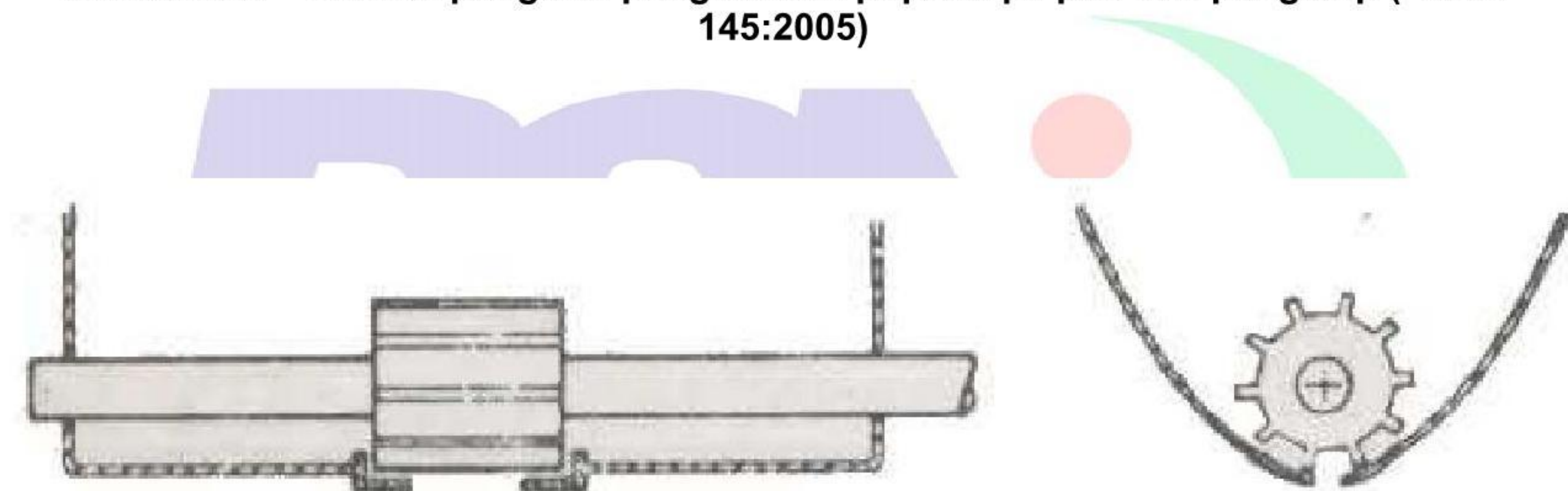


Gambar A.6 - Contoh pengatur pengeluaran pupuk tipe sabuk (PAES 145:2005)

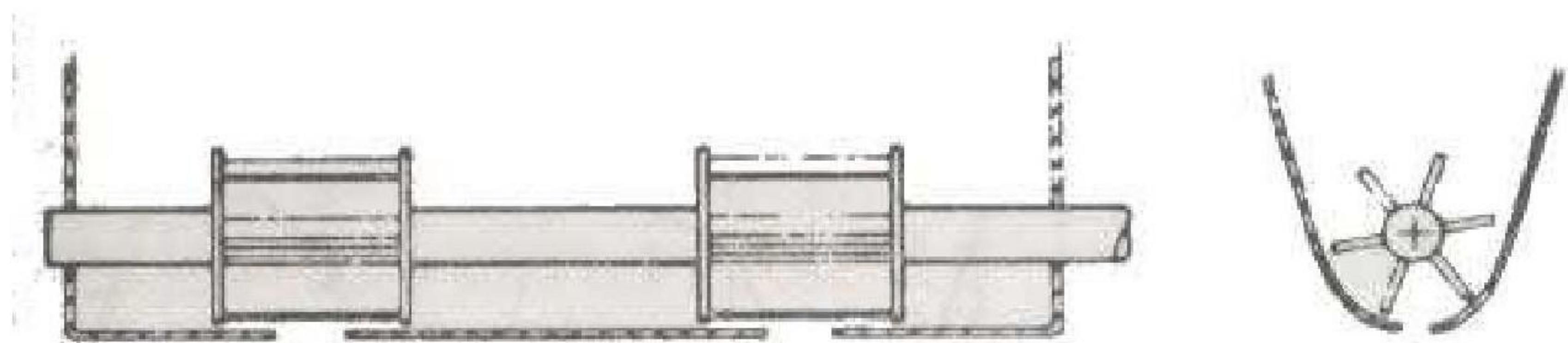




**Gambar A.7 - Contoh pengatur pengeluaran pupuk tipe plat dan pendedip (PAES 145:2005)**



**a. Penggulung berbentuk seperti seruling/peluit**



**b. Poros putar tipe vane**

**Gambar A.8 - Contoh pengatur pengeluaran pupuk tipe poros putar (PAES 145:2005)**



Tabel A.1 - Contoh spesifikasi teknik aplikator pupuk granul untuk lahan kering

Klasifikasi aplikator pupuk granul	Deskripsi	Satuan	Ukuran aplikator pupuk		
			Kecil	Sedang	Besar
Penabur/penyebar pupuk ( <i>broadcaster</i> )	Panjang total	m	1 080	1 080	1 150
	Lebar total	m	1 240	1 240	1 300
	Tinggi total	m	1,190	1,490	1 550
	Bobot kosong	kg	Lebih kecil dari 100	Lebih kecil dari 150	Lebih besar dari 150
	Kapasitas tampung	kg	300	650	850
	Lebar penyebaran	m	15 sampai dengan 18	15 sampai dengan 25	15 sampai dengan 25
	Putaran poros PTO maksimum	rpm	540	540	540
	Kategori penggandengan	Tidak ada	I	I dan II	I dan II



**Lampiran B**  
(Informatif)

**Tabel B.1 - Peralatan (instrumen) dan bahan untuk pengukuran di laboratorium dan di lapangan (PAES 146: 2005)**

Pengukuran	Peralatan / instrumen	Spesifikasi	Jumlah
Di laboratorium	Oven atau pengukur kadar air tanah	Umum	1
	Timbangan elektronik (digital)	Kapasitas 1 kg	1
Di lapangan	Pencatat waktu	Kisaran: 0 sampai dengan 60 menit Akurasi (ketelitian): 1/10	2
	Timbangan	Kapasitas: 100 kg	1
	Meteran	Panjang: 50 m	1
	Gelas ukur	Volume: 1 000 ml	1
	Penggaris metal	Panjang: 1 m	2
	Kamera digital	Umum	1
	Patok-patok	Panjang: 1,5 m	10



**Lampiran C**  
(Informatif)**Lembar pengamatan aplikator pupuk granul untuk lahan kering (PAES 146: 2005)**

Nama pemohon : \_\_\_\_\_

Alamat : \_\_\_\_\_

Nomor telepon : \_\_\_\_\_

Nama distributor : \_\_\_\_\_

Alamat : \_\_\_\_\_

Nama pabrik pembuat : \_\_\_\_\_

Alamat pabrik : \_\_\_\_\_

**Informasi Umum**

Merek dagang : \_\_\_\_\_

Model : \_\_\_\_\_

Nomor seri : \_\_\_\_\_

Tanggal produksi : \_\_\_\_\_



Tabel C.1 - Hal-hal yang diamati pada saat melakukan uji verifikasi (PAES 146: 2005)

Deskripsi dan parameter	Satuan	Spesifikasi pabrik	Verifikasi oleh penguji
Dimensi dan bobot aplikator			
Panjang total	mm		
Lebar total	mm		
Tinggi total	mm		
Bobot kosong	kg		
Lebar kerja nominal	mm		
Jumlah baris (lajur)	baris		
Jarak antar baris	mm		
Jarak gundukan (guludan)	mm		
Pupuk yang cocok dengan aplikator			
Kondisi lapangan yang cocok			
Kecepatan maju yang direkomendasikan	km/jam		
Daya penarikan minimum pada batang penarik traktor yang direkomendasikan	kW		
Tipe distribusi pupuk			
Distribusi dalam baris			
Sebar			
Tipe sumber daya penggerak			
Ditarik oleh hewan ternak			
Dioperasikan manual			
Ditarik oleh traktor			



Tabel C.1 - (Lanjutan)

Deskripsi dan parameter	Satuan	Spesifikasi pabrik	Verifikasi oleh penguji
Bagian pengatur pengeluaran pupuk			
Tipe bintang – roda			
Tipe alas – edar			
Tipe ulir berputar			
Tipe sabuk			
Tipe plat dan pengedip			
Tipe poros putar			
Penampung pupuk ( <i>hopper</i> )			
Jumlah			
Kapasitas tampung	liter		
Bahan			
Jumlah lubang pengeluaran pupuk			
Penggerak mekanisme pengaduk			
Tipe			
Bahan			
Sumber daya			
Roda tanah ( <i>ground wheel</i> )			
PTO traktor			
Kecepatan putar yang direkomendasikan	rpm		
Mekanisme transmisi dan rasio kecepatan poros pengatur pengeluaran pupuk terhadap poros input			
Kopling untuk mekanisme pengeluaran pupuk			
Tipe			
Lokasi			
Pembuka alur			
Tipe			
Bahan			
Penutup alur			
Tipe			
Bahan			
Tabung penyalur			
Tipe			
Bahan			
Lokasi pengeluaran pupuk dihubungkan dengan pengeluaran benih			
Roda tanah ( <i>ground wheel</i> )			
Diameter	mm		
Bahan			
Tangkai / pegangan ( <i>handle</i> )			
Bahan dan konstruksi			
Ketinggian pegangan dari permukaan tanah	mm		



Tabel C.1 - (Lanjutan)

Deskripsi dan parameter	Satuan	Spesifikasi pabrik	Verifikasi oleh penguji
Pengaturan secara detail			
Bagian penandaan			
Bentuk dan konstruksi gandengan			





## Lampiran D (Informatif)

### Lembar Data Uji Unjuk Kerja di Laboratorium (PAES 146: 2005)

#### Pengukuran pupuk

Tanggal pengujian :

Kondisi uji

Kondisi pupuk

Jenis :

Nama :

Kadar air (% db) :

Densitas (kg/liter) :

Kondisi aplikator pupuk

Pengaturan kecepatan putar  
poros pengatur pengeluaran pupuk :

Mekanisme dan kecepatan maju :

#### Laju penyaluran

**Tabel D.1 - Data hasil pengukuran laju penyaluran pupuk (PAES 146:2005)**

Deskripsi / Parameter	Pengaturan / penyetelan laju penyaluran pupuk								
	$\frac{3}{4}$ Kapasitas <i>hopper</i>			$\frac{1}{2}$ Kapasitas <i>hopper</i>			$\frac{1}{4}$ Kapasitas <i>hopper</i>		
	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi
Pengukuran gerakan / putaran roda tanah									
Diameter putaran efektif, m									
Jumlah putaran									
Penyaluran, kg									
Laju penyaluran, kg/ha									
Pengamatan									



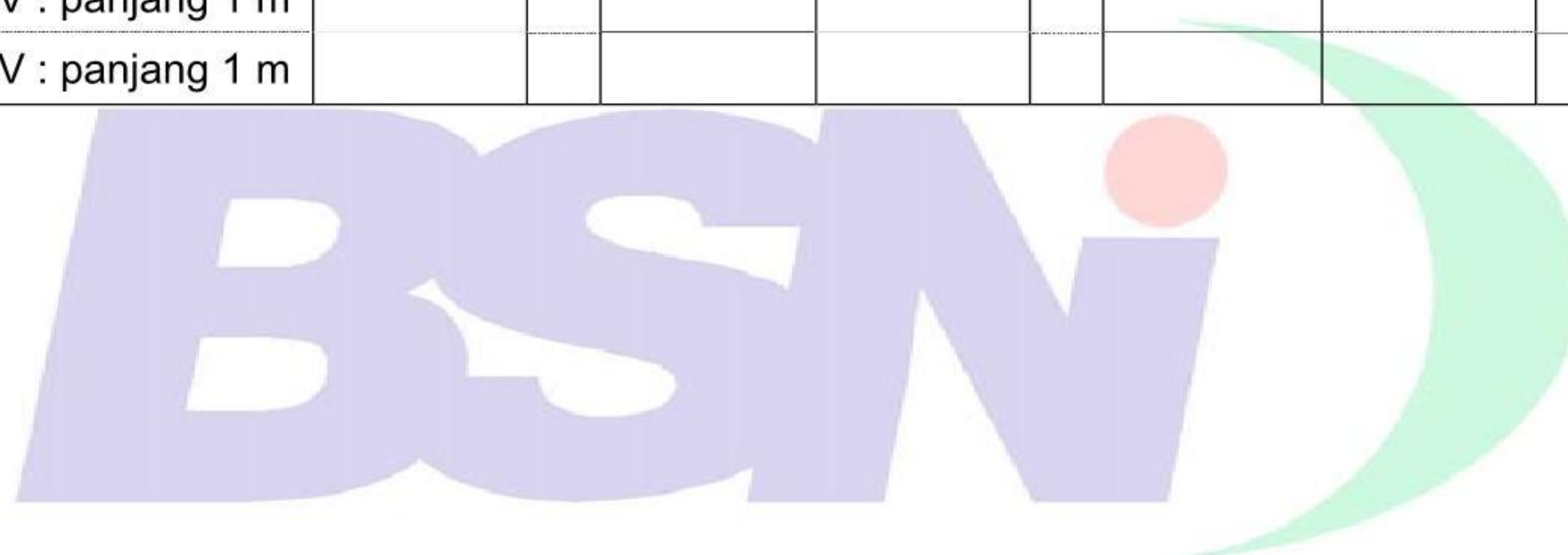
Tabel D.1 – (lanjutan)

Deskripsi / Parameter	Pengaturan / penyetelan laju penyaluran pupuk								
	$\frac{3}{4}$ Kapasitas <i>hopper</i>			$\frac{1}{2}$ Kapasitas <i>hopper</i>			$\frac{1}{4}$ Kapasitas <i>hopper</i>		
	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi
Pengukuran PTO traktor									

**Keseragaman distribusi**

Tabel D.2 - Data hasil pengukuran keseragaman distribusi (PAES 146:2005)

Deskripsi / Parameter		Pengaturan aplikasi pemupukan								
		Lintasan ke – 1			Lintasan ke – 2			Lintasan ke – 3		
		Baris ke-1	...	Baris ke-n	Baris ke-1	...	Baris ke-n	Baris ke-1	...	Baris ke-n
Bobot pupuk terdistribusi, kg	I : panjang 1 m									
	II : panjang 1 m									
	III : panjang 1 m									
	IV : panjang 1 m									
	V : panjang 1 m									





**Lampiran E**  
(Informatif)

**Lembar Data Uji Unjuk Kerja di Lapangan**

**Tabel E.1 - Data hasil pengukuran unjuk kerja di lapangan (PAES 146: 2005)**

Deskripsi / parameter	Nomor uji			
	1	2	3	Rata-rata
<b>Tanggal pengujian</b>				
<b>Kondisi pengujian</b>				
<b>Kondisi pupuk</b>				
Nama				
Jenis				
Kadar air, % db				
Densitas, kg/liter				
<b>Kondisi lapangan</b>				
Lokasi				
Tipe lahan dan kondisi tanah				
Panjang, m				
Lebar, m				
Luas, m <sup>2</sup>				
Bentuk				
Metode penyiapan lahan				
<b>Kondisi pengoperasian</b>				
Jarak antar baris, mm				
Kedalaman alur, mm				
Laju pemupukan, kg/ha				
<b>Kondisi mekanisme pengaturan pengeluaran pupuk</b>				
Pengaturan kecepatan poros pengatur				
Pengaturan pembukaan penyaluran				
<b>Kondisi sumber daya</b>				
Tenaga tarik hewan				
Jenis hewan				
Jumlah				
Tenaga tarik traktor roda-2 dan roda-4				
Buatan dan model				
Daya motor rata-rata, kW				
Daya penarikan rata-rata, kW				
Posisi gigi transmisi				
Kecepatan putar poros PTO, rpm				



Tabel E.1 - (Lanjutan)

Deskripsi / parameter	Nomor uji			
	1	2	3	Rata-rata
<b>Kondisi pengujian</b>				
Waktu operasi aktual, menit				
Waktu hilang				
Berputar / belok di <i>headland</i> , menit				
Pengaturan, menit				
Pengisian pupuk, menit				
Perbaikan, menit				
Luas terpupuk aktual, m <sup>2</sup>				
Lebar kerja nominal (jumlah baris x jarak antar baris), m				
Kecepatan maju, km/jam				
Kapasitas lapang efektif, ha/jam				
Efisiensi lapang, %				
Pola operasi pemupukan				
Lebar <i>headland</i> , m				
Laju konsumsi bahan bakar, liter/jam, liter/ha				
Komentar dan pengamatan :				
Kemudahan operasi pada saat jalan lurus				
Kemudahan saat belok				
Kemudahan pengisian pupuk				
Kemudahan memindahkan dan menyetel komponen / bagian				
Keamanan dan keselamatan operasi				
Kerusakan atau ketidaknormalan pada traktor atau komponen aplikator pupuk				



## Lampiran F (Informatif)

Formula yang digunakan untuk menghitung dan menguji (PAES 146: 2005)

### Laju Penyaluran Pupuk

Lebar kerja nominal

$$W = n d$$

Dimana:

$W$  adalah lebar kerja nominal, m

$n$  adalah jumlah baris

$d$  adalah jarak antar baris, m

Mesin yang menggunakan roda tanah

Diameter efektif roda tanah ketika dibebani

$$D_e = d / (\pi N)$$

Dimana:

$D_e$  adalah diameter efektif, m

$d$  adalah jarak yang ditempuh roda tanah sebanyak  $N$  putaran

$N$  adalah jumlah putaran roda tanah

Laju penyaluran pupuk

$$Q = 10000 L / (\pi D_e N W)$$

Dimana:

$Q$  adalah laju penyaluran pupuk, kg/ha

$L$  adalah bobot pupuk yang disalurkan sebanyak  $N$  putaran, kg

Mesin yang menggunakan PTO

$$Q = 10000 L / (v t W)$$

Dimana:

$Q$  adalah laju penyaluran pupuk, kg/ha

$L$  adalah bobot pupuk yang disalurkan selama waktu  $t$ , kg

$v$  adalah kecepatan maju traktor, m/detik

$t$  adalah waktu penyaluran, detik

### Kapasitas Lapang Efektif

$$efc = A / t$$

Dimana:

$efc$  adalah kapasitas lapang efektif, m<sup>2</sup>/jam

$A$  adalah luas lahan terpupuk, m<sup>2</sup>

$t$  adalah waktu yang digunakan selama operasi (waktu lapang total), jam

### Kapasitas Lapang Teoritis

$$tfc = 3600 A s / d$$

Dimana:

$tfc$  adalah kapasitas lapang teoritis, m<sup>2</sup>/jam

$s$  adalah kecepatan maju, m/detik

$d$  adalah jarak tempuh (panjang lintasan dikalikan dengan jumlah lintasan), m



### Efisiensi Lapang Pemupukan

$$ef = (efc / tfc) \times 100\%$$

Dimana:

$ef$  adalah efisiensi lapang pemupukan, %

### Laju Konsumsi Bahan Bakar

$$F_t = V / t$$

Dimana:

$F_t$  adalah laju konsumsi bahan bakar, liter/jam

$V$  adalah volume bahan bakar terpakai, liter

$t$  adalah waktu yang digunakan selama operasi (waktu lapang total), jam

### Penyimpangan Baku (Deviasi Standar)

$$STDV = ((n(\sum x^2) - (\sum x)^2) / n(n - 1))^{0,5}$$

Dimana:

$STDV$  adalah penyimpangan baku (deviasi standar)

$n$  adalah jumlah contoh (*sample*)

$x$  adalah bobot contoh (*sample*), kg

### Koefisien Variasi

$$CV = STDV / AVE$$

Dimana:

$CV$  adalah koefisien variasi

$AVE$  adalah bobot pupuk terkumpul rata-rata, kg

### Kadar Air Tanah / Pupuk

$$KA_{db} = ((W_i - W_f) / W_f) \times 100\%$$

Dimana:

$KA_{db}$  adalah kadar air tanah / pupuk, %

$W_i$  adalah bobot awal tanah / pupuk, kg

$W_f$  adalah bobot tanah / pupuk kering oven, kg



## Bibliografi

PTPN XI. 2009. *Laporan tahunan*;

Sugar Group Company. 2009. *Laporan tahunan*;























**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)